

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт агроэкологических
технологий
Кафедра общего земледелия и
защиты растений

СОГЛАСОВАНО

Директор института
"20" марта 2023 г.

Келер В.В.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Пыжикова Н.И.
"24" марта 2023г.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 16.03.2023 - 08.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
(код, наименование)

Профиль Агрономия
Курс 4
Семестр 7
Форма обучения очная
Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Ивченко Владимир Кузьмич, д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» января 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры общего земледелия и защиты растений протокол № 5 «23» января 2023 г.

Зав. кафедрой Ивченко В.К., д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» января 2023 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 6 от « 13 » февраля 2023 года

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент Иванова Т.С.

« 13 » февраля 2023 года

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.04
Агрономия

Халипский А.Н., д.с-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«13» февраля 2023 г.

Оглавление

| | |
|---|---------------------------------|
| АННОТАЦИЯ | 5 |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ | 9 |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ | 11 |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 4.5.2. <i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> | 12 |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> | 12 |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 13 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9) | 14 |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ») | 16 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 17 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ | 17 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 20 |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 21 |
| ИЗМЕНЕНИЯ | 23 |

Аннотация

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой общего земледелия и защиты растений.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-4) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с широким внедрением современных достижений науки в сельское хозяйство с целью повышения роста производительности труда.

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» охватывает круг вопросов, касающихся развития цифровой экономики в России, внедрение современных информационно-коммуникативных технологий, а также ресурсосберегающих технологий в земледелие,

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» рассматривает стратегию использования цифровых технологий для выработки агротехнологических решений, их адаптации к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям для достижения запрограммированных качественных показателей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты работ, собеседования и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (24 часа), практические (24 часа), самостоятельной работы студента (60 часов).

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» является «Точное земледелие», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв», «Сельскохозяйственная экология», «Агрохимия», «Земледелие».

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Расчетно-технологические процессы в растениеводстве и программирование урожаев», «Системы земледелия», «Растениеводство», «Кормопроизводство и луговое хозяйство».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Целью преподавания дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по внедрению современных достижений науки в сельское хозяйство, основанных на применении ресурсосберегающего земледелия, с применением спутниковых технологий с целью повышения роста производительности труда.

Цель преподавания дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» - дать студентам представление о перспективах использования цифровых технологий в земледелии.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи:

- ознакомить студентов с передовыми технологиями в земледелии;
- изучить систему государственных информационных сервисов для АПК;
- научить студентов реализовать цифровые технологии для производства продукции растениеводства;
- научить студентов разрабатывать мероприятия по управлению качеством и безопасностью сельскохозяйственной продукции с использованием цифровых технологий.
- выявить экономические и экологические аспекты перехода на цифровые технологии.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знать: Существующие виды и содержание информационной, библиографической и нормативной документации цифровых технологий |
| | | Уметь: Применять цифровые технологии при производстве продукции растениеводства |
| | | Владеть: передовыми цифровыми технологиями, применять системный подход для решения поставленных профессиональных задач |
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и | Знать: Основы работы с операционными системами, текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных |
| | | Уметь: Работать с научной и научно-методической литературой, с информационно-поисковыми системами в |

| | | |
|-------|--|---|
| | естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | Интернете |
| | | Владеть: Навыками и методами работы с операционными системами, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете для применения их в профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | Знать: принципы работы и виды цифровых технологий по сбору, накоплению, обработке, передачи и распространению информации, принципы реализации и функционирования цифровых технологий, использования их в профессиональной деятельности. |
| | | Уметь: Обрабатывать и обобщать информацию, используя пакеты прикладных программ для использования в профессиональной деятельности |
| | | Владеть: Навыками формирования необходимых ресурсов организации на компьютере, навыками составления проектов агротехнологического мониторинга в профессиональной деятельности |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | | |
|---|--------------|------------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 4 | 144 | 144 |
| Контактная работа | 0,33 | 48 | 48 |
| в том числе: | | | |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме | | 24/6 | 24/6 |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме | | 24/10 | 24/10 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,61 | 60 | 60 |
| в том числе: | | | |

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|---|--------------|------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 7 |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 46 | 46 |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 14 | 14 |
| подготовка к экзамену | | 36 | 36 |
| Вид контроля: | | | экзамен |

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1. Состояние и основные направления цифровизации сельского хозяйства

Технический прогресс в АПК России и мира.

Развитие компьютерных технологий.

Новые подходы и направления, в числе которых «Прецизионное земледелие», «Разумное земледелие», «Интеллектуальное сельское хозяйство», цифровизация и интернет вещей, базируются на применении современных информационных технологий, автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами, глобальных систем позиционирования, роботов-манипуляторов и других цифровых устройств

Превращение сельского хозяйства из отрасли с традиционными технологиями в высокотехнологическую отрасль.

Современные спутниковые системы позиционирования. Глобальная система позиционирования (GPS). Цель использования GPS в сельском хозяйстве. Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) – понятие, сущность, характеристика. Характеристика других спутниковых навигационных систем, создаваемых в мире.

Понятие о корректирующем сигнале.

Причины сдерживания внедрения технологий точного земледелия.

Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий.

Использование роботизированных машин в сельском хозяйстве.

Создание и применение роботов для сельского хозяйства.

Использование полевых роботов, в первую очередь, на внесении удобрений и химических средств защиты растений. Создание роботов для вождения тракторов, комбайнов и других машинно-тракторных агрегатов с высвобождением работников самой массовой профессии – трактористов.

Практическое использование точного земледелия.

Способы изготовления электронных карт.

Параллельное и автоматическое вождение. Навигационные приборы для параллельного вождения. Базовая станция РТК.

Экономическая эффективность внедрения системы параллельного вождения. Состав системы параллельного вождения.

Принцип и системы автоматического вождения (автопилот).

Анализ данных в точном земледелии, использование результатов при принятии управленческих решений. Понятие о системе поддержки принятия решений (СППР). Формирование карты операции.

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Л | ЛЗ | |
| Модуль 1. Состояние и основные направления цифровизации сельского хозяйства | 54 | 12 | 12 | 30 |
| Модульная единица 1.1 Точное сельское хозяйство | 40 | 10 | 10 | 20 |
| Модульная единица 1.2 Использование БПЛА в сельском хозяйстве | 14 | 2 | 2 | 10 |
| Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий. | 90 | 12 | 12 | 66 |
| Модульная единица 2.1 Роботехнические системы и устройства в растениеводстве | 90 | 12 | 12 | 66 |
| Итого | 144 | 24 | 24 | 96 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| 1 | Модуль 1. Состояние и основные направления цифровизации сельского хозяйства | | собеседование | 12 |
| | Модульная единица 1.1 Точное сельское хозяйство | Лекция №1. Состояние и перспективы цифровизации сельского хозяйства России: | собеседование | 2 |
| | | Лекция №2. Научно - технические основы и составные части системы точного земледелия | собеседование | 4 |
| | | Лекция №3. «Умное» растениеводство | собеседование | 4 |
| | Модульная единица 1.2 Использование БПЛА в сельском хозяйстве | Занятие №4. Классификация БПЛА. Нормативно-правовая документация использования БПЛА. | собеседование | 2 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|----------------|
| 2 | Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий. | | собеседование | 12 |
| | Модульная единица 2.1 Роботехнические системы и устройства в растениеводстве | Лекция №5. Определение границ полей. Работа с симулятором. | собеседование | 4 |
| | | Лекция №6. Машины для внесения удобрений и средств защиты растений | собеседование | 4 |
| | | Лекция № 7. Отбор почвенных образцов и их анализ | собеседование | 4 |
| | Итого | | Экзамен в виде итогового тестирования | 24 час. |

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| 1 | Модуль 1. Состояние и основные направления цифровизации сельского хозяйства | | собеседование | 14 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Точное сельское хозяйство | Занятие №1. Программа «Опрыскивание». Работа со стендом | собеседование | 4 |
| 2 | | Занятие №2. Управляющие системы для агропредприятий. CROPWISE – курс на цифровизацию и новые возможности | собеседование | 8 |
| 3 | Модульная единица 1.2 Использование БПЛА в сельском хозяйстве | Занятие №3. Практическое применение БПЛА в земледелии | собеседование | 2 |
| 2 | Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий. | | собеседование | 10 |
| | Модуль 2. Интеллектуальные системы | Занятие №3. Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты | защита отчета | 4 |

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|----------------|
| | сельскохозяйственных технологий. | растений. Работа со стендом | | |
| | | Занятие №4. Использование датчиков для контроля высева пневматического посевного комплекса». Работа со стендом. | защита отчета | 4 |
| | | Занятие № 5. Цифровая система для эффективного растениеводства. Автопилот в земледелии. | защита отчета | 2 |
| | Итого | | Экзамен в виде итогового тестирования | 24 час. |

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (24 часов) и практические (24 часа). Самостоятельная работа (60 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, реферат, защиты отчетов практических работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=157>. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к собеседованию;
- подготовка реферата;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|----------|---|---|--------------|
| 1 | Модуль 2. Основные элементы и технические средства точного земледелия | | 30 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Точное земледелие – новый этап управления производственными процессами в растениеводстве | 1. Системы сбора информации о составе и плодородии почвы | 10 |
| 2 | | 2. Сенсоры | 6 |
| 3 | | 3. Подготовка к лабораторной работе 1,2 | 10 |
| 4 | Подготовка к текущему контролю знаний | | 4 |
| 2 | Модуль 2. Основные элементы и технические средства точного земледелия | | 66 |
| 5 | Модульная единица 2.2 Этапы практического использования точного земледелия | 1. Перспективы применения аддитивных технологий | 4 |
| 6 | | 2. Экономическая эффективность использования цифровых технологий | 10 |
| 7 | | | |
| 8 | | 16. Подготовка к лабораторным занятиям №3,4,5 | 10 |
| 9 | Подготовка к текущему контролю знаний | | 6 |
| 10 | Подготовка к экзамену | | 36 |
| | Всего | | 96 |

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ) | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|----------------------------------|---|
| | В учебном плане не предусмотрено | |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ПЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|-------------|--------|-----|------|-------------|---|
| УК-1 | 17 | 1-5 | 1-10 | | собеседование, реферат, защита работ, экзамен в виде итогового тестирования |
| ОПК-1 | 1-7 | 1-5 | 1-10 | | собеседование, реферат, защита работ, экзамен в виде итогового тестирования |
| ОПК-4 | 1-7 | 1-5 | 1-10 | | собеседование, реферат, защита работ, экзамен в виде итогового тестирования |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра общего земледелия Направление подготовки 35.03.04 Агронмия
 Дисциплина Цифровые технологии в АПК

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|----------------|--|--|--|-------------|-------------|--------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
| | | | | | Печ. | Электр | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Л.ПЗ, СРС | Цифровое сельское хозяйство и перспективы развития | Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Буклагин Д.С., Гольтыпин В.Я., Голубев И.Г | М.: ФГБНУ «Росинформагротех» – 316 с. | 2019 | + | | + | | 5 | 7 |
| Л.ПЗ, СРС | Системы точного земледелия. Учебное пособие | Зубарев Ю.Н. | г.. Пермь | 2012 | + | | = | | 5 | 1 |
| Л.ПЗ, СРС | Земледелие Восточной Сибири | Бекетов А.Д., Ивченко В.К., Бекетова Т.А. | Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск | 2010 | + | | + | + | 15 | 25/1Б |
| Дополнительная | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------|---|-----------------------------|-----------------|------|---|---|---|----|--|----|
| Л.ПЗ, СРС | Основы технологий точного земледелия | Рунов Б.А., Пильникова Н | Санкт-Петербург | 2012 | + | | + | | 1 | 1 |
| ПЗ, СРС | Информационно – аналитическая система «Статистика» | | | | | + | | | Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии | |

Директор Научной библиотеки _____

Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

1. Тойгильдин, А. Л. Цифровые технологии в земледелии: лабораторный практикум : учебное пособие по дисциплине «Точное земледелие» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» / А. Л. Тойгильдин, Ю. А. Куликов, Д. Э. Аюпов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207245>
2. Кирилова, О. В. Организация и управление сельскохозяйственным производством : учебное пособие / О. В. Кирилова, Ю. В. Зубарева. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157126>(Глава 2.2. **Мировые тренды цифровых технологий в сельском хозяйстве**)
3. Абрамов, Н. В. Создание электронных карт полей : учебное пособие / Н. В. Абрамов, С. А. Семизоров, С. В. Шерстобитов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131640>
4. Точное сельское хозяйство : учебник для вузов / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-6691-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151671>
5. Растениеводство : учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина, О. В. Столяров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212123>
6. Есполов Т. И. Цифровизация - ключевой фактор развития АПК. — http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/actions/Documents/4%20%D0%95%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2.pdf
7. Совет Минобрнауки России по цифровому развитию и информационным технологиям утвердил Концепцию создания Единой цифровой платформы научного и научно-технического взаимодействия, организации и проведения совместных исследований в удаленном доступе, в том числе с участием зарубежных ученых. https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=1221.
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Тематический запрос по термину «цифровая экономика». Более 7 тыс. документов - https://elibrary.ru/query_results.asp
9. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации" : утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. — https://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M_0.pdf
10. Цифровая экономика РФ: экспертное мнение. — <https://www.finam.ru/analysis/forecasts/cifrovaya-ekonomika-rf-ekspertnoemnenie-20170705-170347/>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

Ссылки на действующие нормативы:

1. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>
2. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Цифровые технологии в АПК» с бакалаврами в течение 5 семестра проводятся лекции и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Цифровые технологии в АПК»

| Календарный модуль 1 | | | | | итого баллов |
|--------------------------|----------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|
| Дистанционные модули | баллы по видам работ | | | | |
| | реферат | собеседование | защита практических работ | итоговое тестирование (зачет) | |
| ДМ ₁ | 3 | 5 | 16 | | 24 |
| ДМ ₂ | 6 | 10 | 32 | | 48 |
| Итоговое тестирование | | | | | 28 |
| Итого за КМ ₁ | 9 | 15 | 48 | 28 | 100 |

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине, сдают зачет.

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита практических работ;
- собеседование;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Точное земледелие» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Точное земледелие» является зачет в виде тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Точное земледелие», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудиторный фонд |
|------------------------|---|
| Лекции | аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор BenQ (А 3-3) |
| Практические | <p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А 3-6), проектор Viewsonic PJ568D DLP 2500 lumines XGA 1024 x 768 Ноутбук Acer 15.6 ES1-531-C6LK intel.</p> <p>Научно-исследовательская лаборатория ауд. 3-01: Весы ЕК-3000; калориметр фотоэлектрический; микроскопы, микроскоп бинокулярный ММ-1В2-20; микроскопы Биолам Р13 (Микмед-1 Вар 4); осветитель к микроскопу; рН-метр, спирометр сухой портативный ССП; стерилизатор воздушный ГП-80, термостаты ТС-80, холодильник Бирюса-6; термометры ртутные по ГОСТ 215-73 (ТЛ-2, ТТ, ТТМ); электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения.</p> |
| Самостоятельная работа | Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 3-12), 2 компьютера, 2 ноутбука с выходом в Интернет |

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить цель внедрения технологий точного земледелия, сущность внедрения новых технологий ведения сельскохозяйственного производства, и т.д., а также понять, что при изучении энергосберегающих технологий возделывания культур предусматривается выполнение научно-обоснованных операций в строго определенном порядке и в строго ограниченные сроки, что очень важно для получения запланированных результатов.

Дисциплина «Точное земледелие» рассматривает современное сельскохозяйственное производство с точки зрения берегающего земледелия, на основе которого имеется возможность применения навигационного оборудования (GPS и GLONASS). Данное оборудование в комплексе с современными сельскохозяйственными машинами позволяет значительно снижать издержки при возделывании сельскохозяйственных культур и тем самым резко повысить рентабельность производства продукции растениеводства.

Севооборот, обработка почвы, удобрения, гербициды, фунгициды, протравители, являются важнейшими факторами интенсификации земледелия.

являются естественным продолжением курсов ботаники, физики, химии, почвоведения, экологии, агрохимии, защиты растений. Таким образом, курс точного земледелия охватывает широкий круг вопросов. Программа построена таким образом, что сначала изучаются общие понятия проблем при внедрении точного земледелия, состояния и перспектив его развития. Вторым этапом в освоении дисциплины является изучением приемов рационального и эффективного использования почв агроландшафтов в системе точного земледелия.

Поэтому применение знаний о технологии точного земледелия должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется в процессе лекционных, практических занятий и самостоятельной учебной работы. Не следует «слепо» копировать примеры копирования технологий точного земледелия, которые приводятся в качестве примера на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, свойств и процессов, которые должны осознанно использоваться при разработке других задач. И, конечно же, для успешного освоения дисциплины необходимо понимание задачи, которая должна решаться при изучении особенностей внедрения той или иной операций в конкретных почвенно-климатических условиях.

При этом следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

Очень важно с самого начала стремиться к выработке понимания того, что все темы дисциплины взаимосвязаны и отражают отдельные аспекты функционирования системы точного земледелия, для которых характерно:

- наличие специфических особенностей природных ландшафтных систем;
- снижение антропогенного воздействия на окружающую среду;
- повышение производительной способности агроэкосистем;
- социально-экологические аспекты влияния отдельных элементов системы точного земледелия;

Для успешного освоения дисциплины, так же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «точное земледелие» к ним относятся задания по практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого

учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла. |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и

углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------------|--|--|---|
| 18.09.2023 | Раздел 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины Раздел 6.3 Программное обеспечение | На 2023/2024 учебный год в рабочую программу вносятся следующие изменения: обновлено материально-техническое обеспечение дисциплины – ауд. 1-06 «Имитационное моделирование в цифровом земледелии»: 15 АРМ, мультимедиа, телевизор, столы, стулья обновлено ПО: программный комплекс Зерно, бессрочная лицензия. | Изменения в рабочую программу дисциплины утверждены на заседании методической комиссии института агроэкологических технологий протокол № 1 от 18.09.2023 г. |

Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе», разработанную д.с.-х.н., профессором кафедры общего земледелия и защиты растений Ивченко В.К.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия разработана в соответствии с ФГОС ВО.

Данная дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Структуру дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» образуют два модуля: Модуль 1. Состояние и основные направления цифровизации сельского хозяйства. Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной и дополнительной литературы.

В рабочей программе указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

В программе представлен перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям и умениям, которые будут получены в результате изучения данной дисциплины.

В учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Рабочая программа, составленная Ивченко В.К. соответствует требованиям ФГОС ВО, учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе».

Руководитель территориального подразделения ООО «Сингента»,
к.с.-х.н.



Дорогой А.А.